

HUBUNGAN ANTARA ARAT POST INTERVENSI CIMT & NDT DENGAN FAKTOR USIA, JENIS KELAMIN DAN LAMA STROKE PADA PASIEN STROKE USIA 30-75 TAHUN

Hadril B¹, Galih Nindy², Soeparman², Sri Yani², Imam Waluyo², Inswiasri³

1 Direktur RSSN Bukit Tinggi

2 Peneliti dan Staff Pengajar Prodi Fisioterapi STIKes Binawan

3 Staf Pengajar, Peneliti dan Ka Pusat Studi Gerak & Stimulasi Kognitif Prodi Fisioterapi
Jl. Kalibata Raya No. 25 – 30 Jakarta 13630 Indonesia
sriyani@binawan-ihs.ac.id

Abstract

The general objective of this research is to investigate the influence of age, sex of the total value of ARAT in the RSSN Bukit Tinggi in 2009. Special purpose is to determine the effect of age on the value of total ARAT in stroke patients, to determine the effect of sex on the value of total ARAT in stroke patients and to determine the effect on the value of total long stroke ARAT. In this study, the researchers only limit consists of two variables are independent variables and dependent variables. The independent variables of risk factors such as age, sex and duration of stroke, whereas for the dependent variables consisted of the Amount of Motor Activity Log (MAL A). This research was conducted at RSSN Bukit Tinggi West Sumatra. When the study was conducted in June, the time required in this study starts from June to July 2009. Stroke patients with age between 30-75 years treated in RSSN Bukit Tinggi, West Sumatra since June - July of 2009 as many as 177 people. The sample is a population that meets the standards of inclusion and exclusion criteria. From the results of research on stroke patients in RSSN Bukit Tinggi in 2009 can be concluded that there was no relationship between post-intervention ARAT NDT with CIMT and age where the test results obtained correlation ($r = 0.10$) with $p = 0.53$. As for the long stroke is a close relationship exists between ARAT post with a long stroke in which the test results obtained correlation ($r = 0,47$) with $p = 0.00$. For the gender factor was found that there is a relationship between the sexes with pre ARAT where p value = 0,00.

Keywords : Stroke, ARAT, CIMT, NDT

Pendahuluan

Stroke merupakan cedera otak yang disebabkan karena tersumbatnya atau pecahnya pembuluh darah yang menuju ke otak (Worp, 2007). Menurut World Health Organisation (WHO) stroke adalah syndrome klinis yang diidentifikasi adanya tanda-tanda klinis yang berkembang pada daerah lokal atau global karena adanya gangguan pada fungsi otak, dengan gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih.

Sekitar 80% stroke disebabkan karena iskemik dan 20% karena hemoragik (Feigin VL, 2003). Stroke iskemik disebabkan karena aliran darah yang menuju ke otak terhambat sehingga sel-sel otak kekurangan oksigen dan glukosa yang sangat di butuhkan untuk berfungsi lagi, iskemik tersebut di sebabkan karena adanya embolic, cardioembolic serta thrombosis. Sedangkan Stroke hemoragik diartikan sebagai gangguan otak yang disebabkan karena pecahnya pembuluh

darah (Yousef, 2004). Stroke hemoragik disebabkan karena adanya Amyloid angiopathy, hipertensi dan aneurysm.

Neurogenesis dan neuroplastisitas

Pemulihan neurological setelah terjadinya stroke, terjadi dalam beberapa bulan atau tahun yang seringkali menyebabkan kerusakan struktural yang permanen, adanya plastisitas pada sistem saraf pusat (CNS) seperti pengorganisasian kembali pada jaringan yang sudah ada pada axonal juga mempengaruhi pada saat pemulihan. Neurogenesis adalah suatu proses dimana neuron-neuron baru dibentuk dari kumpulan akar saraf atau sel dasar yang berasal dari tempat yang berbeda di CNS. Neurogenesis terjadi dalam empat tahap. Tahap pertama akar atau sel dasar berkembangbiak, sedangkan pada tahap kedua mereka berpindah ke area CNS, dimana untuk tahap yang ketiga mereka dibedakan menjadi type sel neuronal tertentu. Yang keempat atau tahap terakhir dalam neurogenesis adalah penggabungan jenis sel neuronal terbaru ini kedalam jaringan yang sudah ada. Ke empat proses ini memegang peranan penting dalam neurogenesis dan berkontribusi dalam keberhasilan regenerasi jaringan CNS baik secara normal maupun dalam keadaan sakit (Temple, 2001, Momma, 2003). Neurogenesis akan meningkat secara bilateral di dalam dentate gyrus (DG) dan subventricular zona (SVZ) (Liu, 1998) setelah cerebral stroke dan TBIs, dan sel-sel neuron baru di hasilkan pada daerah cedera, dimana mereka mengganti sel-sel saraf yang telah rusak. Sel neuron yang baru di hasilkan di daerah yang cedera sehingga sistem saraf pusat berupaya untuk memperbaiki sendiri setelah cedera, sedangkan peningkatan neurogenesis di dalam dentate gyrus (DG) dan subventricular zona (SVZ) juga ikut berperan pada plastisitas sistem saraf pusat. Oleh karena itu cedera pada otak akan meningkatkan neurogenesis pada saat pemulihan dan plastisitas sistem saraf pusat. Dalam plastisitas terbentuk hubungan antara

sel-sel otak. Melalui proses "rewiring," area-area yang tidak rusak karena stroke mengambil alih tanggung jawab dari area-area yang fungsinya telah hilang. Ini merupakan tanda yang paling kecil di stroke , dimana kemampuan ini cukup untuk mengatasi efek pada stroke sepanjang waktu. Dalam stroke yang besar area-area yang berdekatan dengan cedera tersebut juga akan dapat di pengaruhi. Area yang jauh bisa saja hubungannya berkurang yang di butuhkan pada saat fungsi otak hilang, namun bisa saja ada pada fungsi otak yang lain.

Neuroplastisitas adalah salah satu mekanisme adaptive dimana memfungsikan sistem itu sendiri supaya kembali normal setelah cedera. Neuroplastisitas bukan hanya pemulihan pada fungsi atau yang di definisikan " kembali normal atau mendekati level normal" setelah kerusakan sistem saraf pusat . Neuroplastisitas tidak hanya merujuk kepada perubahan struktural dan fungsional dari neuronal tetapi juga meliputi bagaimana sistem saraf beradaptasi terhadap lingkungan terhadap kondisi fisiologis yang baru. Karena itu di dalam neuroplastisitas terdiri dari kemampuan untuk mengadaptasi sistem (baik dalam anatomis maupun fungsional) struktural situasi lingkungan yang baru (Laurence & Stein, 1978).

Mekanisme Plastisitas

Perubahan plastisitas pada otak dapat berlangsung dalam waktu yang lama ataupun cepat, sehingga dapat meningkatkan beberapa mekanisme dasar pada fungsional dan dan pengorganisasian kembali struktur anatomi pada otak (Hallett, 2000; Hallett, 2001). Salah satu mekanisme perubahan pada keseimbangan dan terhambatnya hubungan antara jaringan-jaringan neural yang berbeda. Ukuran suatu daerah fungsional dapat berubah jika perangsangannya terhambat sehingga dapat mempengaruhi fungsional yang berarti wilayah jaringan tersebut *unmasked*. Selain itu jika jaringan fungsional yang sebelumnya

tidak aktif juga dapat menyebabkan *unmasked*. Perubahan synaptic menurut Hebbian adalah merupakan salah satu fundamental prinsip-prinsip pada kortikal plastisitas (Hebb, 1949). *Efficacy synaptic* dan ambang untuk synaptic dapat mempengaruhi struktur temporal dan sinkronisasi pada datangnya impuls dan pembakaran neuronal. Dalam study Jacobs dan Donoghue (1991) memberikan secara detail keterangan mengenai proses yang terlibat dalam unmasking, termasuk pelepasan neurotransmitter dan perubahan dalam membrane yang menyalurkan arus listrik untuk meningkatkan densitas pada reseptor postsynaptic. Mekanisme yang kedua adalah menguatnya atau melemahnya sinaps melalui *long-term potentiation* (LTP) dan *long-term depression* (LTD). Ini merupakan suatu proses yang biasanya terlibat dalam akuisisi pengetahuan dan memori formasi, tergantung pada pola aktivitas synaptic yang spesifik yang mengarah untuk memperkuat hubungan antara sinaps pada neuron-neuron yang berada di dekatnya. Adanya LTP dan kegiatan receptor NMDA akan meningkatkan konsentrasi intraseluler kalsium, yang telah di buktikan dalam motor kortex (Hess & Donoghue, 1994). Perubahan dalam kekuatan dapat terjadi dengan cepat dan dapat berakhir antara jam dan minggu. Mekanisme yang ketiga pada plastisitas adalah perubahan anatomical melalui *sprouting* pada serat-serat yang baru. Dimana terjadi pembentukan sinaps yang baru dan tumbuhnya terminal akson baru yang dapat meningkatkan densitas dalam sinaps (Kleim et al 1996). Akibatnya akan muncul koneksi-koneksi baru yang tumbuh dan di perkuat, baik dalam satu koneksi neural atau pada koneksi neural yang berbeda. Ini merupakan proses yang lambat, yang akan memakan waktu lebih dari hitungan minggu atau bulan, karena pertumbuhan koneksi baru akan memakan waktu. Proses pemulihan otak pada post stroke dapat terjadi setelah beberapa jam

dan sehari setelah stroke, respon pasif jaringan mengarahkan untuk *reperfusion* pada jaringan iskemik dan penghentian pada proses inflamasi. Dengan demikian adanya *inisiasi* pada *reperfusion* akan menentukan tingkat kerusakan dan pemulihan. Pengobatan pharmlological setelah satu jam terserang stroke akan dapat membantu untuk mengaktifkan kembali proses dan mencegah hilangnya beberapa jaringan neural (Hamm et al, 2000), Juga akan meningkatkan "shock" pada neuron-neuron yang mana terhubung dengan area-area yang lesi selama beberapa hari pertama setelah stroke. Pada area yang terhubung dengan area yang iskemik, perubahan fungsional dalam aktivitas neuronal dapat mengakibatkan perubahan metabolik yang dapat menyebabkan disfungsi sementara. Kondisi ini dikenal sebagai *diaschis* yang merupakan resolusi yang menjelaskan beberapa pemulihan gerak (Seitz et al, 1999).

Dalam penjelasan diatas telah di gambarkan mekanisme pemulihan pasif yang terjadi setelah beberapa jam dan beberapa hari setelah stroke terjadi. Kemudian kerusakan yang di timbulkan tidak dapat berkurang melalui respon jaringan pasif sehingga adanya lesi menjadi jelas. Pemulihan aktif melalui proses pengorganisasian merupakan dasar dalam pemulihan fungsional. Proses ini meliputi plastisitas adaptive yang akan berlangsung lama. Selang waktunya dapat berlangsung dari hari, bulan bahkan tahun.

Central Pattern Generator (CPG)

Central Pattern Generator merupakan sirkuit neural yang menghasilkan motor periodik yang bertugas untuk memberi perintah untuk gerakan berirama seperti timbulnya suatu gerakan (penggerak). Meskipun secara anatomi detail CPG hanya diketahui pada beberapa kasus, namun diketahui perintah adanya suatu gerakan berasal dari spinal cord (Grillner dan Wallen, 1985). Sirkuit ini dapat berfungsi secara *in*

vitro bahkan ketika terisolasi dari otak sebagaimana yang telah dibuktikan pada penggerak dalam decerebrate kucing (S hik et al, 1966) dan ketika terisolasi dari motor dan sensorik aparat dari anggota badan (Grillner dan Wallen, 1985). Penggerak fiktif juga terjadi di invertebrata (Pearson dan Fournier, 1975). *Locomotor* CPGs akan berjalan melalui anggota tubuh untuk mengisolasi pada frekuensi yang terus menerus, adanya gerakan yang berirama untuk mencegah adanya gerakan-gerakan yang tidak perlu yang berhubungan dengan friksion dan fenomena lainnya. Akan tetapi adanya mekanisme umpan balik dapat menyebabkan penafsiran yang berbeda pada aktivitas CPG.

Tangan dan kaki merupakan bagian anggota tubuh yang menerima perintah dari CPGs, yang memiliki dinamika alam yang mengatur banyak aspek penggerak dalam tubuh. Pada saat berjalan, gerakan pada anggota tubuh berjalan beriringan yang telah disamakan dengan yang ada pada pendula, sehingga ada pertukaran periodik antara energy potensial dan energi kinetik. Dalam melakukan gerakan, fungsi kaki dengan cara yang mirip dengan mata air, dengan pertukaran yang terjadi antara energi kinetik dari pusat massa dan energi potensial pegas (Alexander, 1989). Untuk kedua kasus ini, dinamika yang cukup signifikan bahwa mereka mengatur banyak aspek penggerak. Timing, ekstremitas kinematika, dan gaya reaksi yang kesemuanya dapat diperkirakan tingkatnya melalui pertimbangan dinamik (McGeer, 1993), tanpa memperhatikan perintah-perintah yang timbul dari CPGs. pada kenyataannya, dinamika ekstremitas resonan bisa membatasi pengaruh fungsi CPG tingkat yang lebih besar daripada sebaliknya. Sebagai contoh, skala manusia berjalan kecepatan langkah terutama dengan menyesuaikan sikap amplitudo dan durasi; ayunan durasi fase terkait erat dengan pendulum-seperti gerakan kaki, sehingga bersemangat mahal untuk lagu jauh dari apa yang alami (Alexander, 1989; Kuo, 2001). Dari

perspektif kontrol, gerak dari sistem mekanik yang mendikte kebutuhan akan efisiensi dan stabilitas yang lebih baik dicapai dengan umpan balik, sebagai lawan dari *feedforward* murni sinyal. Tangan dan kaki memiliki irama yang natural, dapat berfungsi sebagai generator pola perifer yang memicu sinyal umpan balik yang diperlukan untuk memasok energi dan mempertahankan perilaku osilasi (Gray, 1950).

Permasalahan Anggota Gerak Atas Akibat Stroke dan Pengukurannya

Sekitar 55-75% stroke dapat menyebabkan hemiparesis pada anggota gerak atas setelah serangan stroke sehingga menimbulkan keterbatasan yang berkepanjangan, sehingga menyebabkan kualitas hidup menjadi berkurang setelah 3 sampai 6 bulan terserang stroke (Dobkin, 2000, dan Schaechter, et al, 2002). Sekitar 80% pasien stroke tetap hidup pada fase akut, dan sekitar 30% sampai 60% penderita stroke tidak mampu menggunakan lengan mereka dengan benar (Lai, et al, 2002). Gangguan yang di akibatkan oleh stroke diantaranya adalah kerusakan motorik sehingga dapat menyebabkan gangguan fungsional. Motorik Halus merupakan gerakan-gerakan kecil pada tangan, pergelangan tangan, jari-jari, kaki, bibir dan lidah. Ketrampilan gerak melibatkan otot-otot yang ada pada tubuh yang di bagi menjadi dua kelompok yaitu, ketrampilan gerak motorik kasar yang gerakannya pada tangan, kaki atau seluruh tubuh lebih luas seperti (merangkak, lari dan melompat). Dan ketrampilan gerak motorik halus merupakan suatu gerakan yang kecil seperti menggenggam sebuah objek antara ibu jari dan jari atau menggunakan bibir atau lidah untuk merasakan rasa suatu objek. Keduanya berkembang secara bersamaan, sebab banyak aktivitas tergantung pada koordinasi gerak motorik kasar dan gerak motorik halus. Ketidakmampuan pada saat menggenggam berhubungan dengan ketidakmampuan untuk menggunakan

tangan secara fungsional pada saat melakukan aktivitas sehari-hari. Stroke dapat mempengaruhi posterior parietal lobus sehingga menyebabkan gangguan menggenggam yang gangguan menggenggamnya berbeda jika sistem corticospinalnya yang terganggu (Kamper et al, 2006). Beberapa parameter yang dapat di gunakan untuk mengukur atau menilai kelemahan anggota gerak atas adalah Action Research Arm Test (ARAT) yang di gunakan untuk mengukur atau menilai kemampuan gerakan Motorik Halus, Motor Activity Log (MAL) untuk mengukur Activity Daily Living (ADL), dan Fugl Meyer untuk mengukur motorik kasar (Miller, Et al, 2005).

Action Research Arm Test (ARAT) terdiri dari 19 item yang di bagi menjadi empat kategori yaitu Menggenggam (*Grasp*), Memegang (*Grip*), Menjepit (*Pinch*), gerakan Motorik Kasar (*Gross Movement*) yang masing-masing item pointnya 4 pada skala ordinal 0: tidak dapat melakukan bagian dari tes-tes, 1: dapat melakukan tes sebagian, 2: dapat melakukan semua test tapi dalam waktu yang lama dan mempunyai tingkat kesulitan yang tinggi, 3: dapat melakukan test dengan baik atau normal, sehingga total score nya adalah 57 (Chia-Lin Ko et al, 2006).

Penanganan stroke dengan Metode Constraint Induced Movement Therapy (CIMT)

Menurut bukti yang telah ada bahwa Constraint Induced Movement Therapy yang di berikan pada pasien yang hemiparesis setelah stroke berhubungan dengan perubahan neurological. Taub et al, adalah orang yang pertama kali mendemonstrasikan Constraint Induced Movement Therapy yang hasilnya terlihat pada perubahan dalam organisasi otak dan fungsi, perubahan ini juga berhubungan dengan perubahan pada fungsi gerak (Boake et al, 2007). Constraint Induce Movement Therapy (CIMT) merupakan salah satu tehnik yang pertama kali sukses diaplikasikan kepada manusia

dengan kelemahan anggota gerak atas oleh Steven Wolf. Studi pada tahun 1989 telah melakukan percobaan dengan pasien stroke dan traumatic brain injury yang telah lebih dari setahun (Taub, dan Uswatte, 2003). Salah satu penelitian menyatakan bahwa selama dua minggu masa intervensi, pengaruh metode Constraint Induce Movement Therapy (CIMT) pada kasus stroke dengan gangguan fungsional pada anggota gerak atas sangat significant jika dibandingkan dengan metode Neuro-Developmental Treatment (NDT). Hal ini dapat dibuktikan, dimana jumlah persentase dengan menggunakan parameter Action Research Arm Test (ARA) terdapat adanya tingkat keberhasilan dari kedua intervensi tersebut, dimana untuk kelompok kontrol yaitu dengan menggunakan intervensi Neuro-developmental Treatment (NDT) mendapat tingkat keberhasilan sebesar 8,4%, sedangkan untuk kelompok eksperimen yaitu dengan menggunakan intervensi Constraint Induce Movement Therapy (CIMT) mendapat tingkat keberhasilan sebesar 25,5% (Suwanwela dan Tumvitee, 2004).

Konsep dasar Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) berdasarkan pada "*learned nonuse*". *Learned nonuse* merupakan sebuah fenomena dimana penderita stroke yang mengalami gangguan lupa jika salah satu sisi anggota tubuhnya yang lemah di gunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari (wolf, 1989).

Penanganan stroke dengan Metode Neuro-Developmental Treatment (NDT)

Selain metode Constraint Induced Movement Therapy metode lainnya yang dapat di diberikan untuk menangani pasien stroke dengan gangguan pada anggota gerak atas yaitu Neuro-Developmental Treatment (NDT). Metode Neuro-Developmental Treatment (NDT) pada dasarnya terfokus dengan fasilitasi gerakan melalui stimulus (rangsangan), khususnya pada otot, reseptor sendi, dan reseptor taktil. Metode ini juga lebih menekankan pada pengaruh restorasi

perkembangan pola gerak serta stabilitas postural maupun pola gerak normal (Heinmann, 1990). Penggunaan teknik treatment dan *handling* dari metode Neuro-Developmental Treatment (NDT) berbeda dengan metode lainnya yang di gunakan untuk menangani gangguan sensor-motor pada penderita dengan *neuropathology*. Ada dua teknik yang digunakan dalam Neuro-Developmental Treatment (NDT) yaitu *inhibisi* dan *fasilitasi*. Teknik *inhibisi* di gunakan untuk mengembalikan tonus otot dari keadaan *hipertonus* atau *spastic*. Sedangkan teknik *fasilitasi* di gunakan untuk mengembalikan tonus otot dari keadaan *flaccid*. Ada berbagai macam teknik *inhibisi* seperti *deep pressure*, *slow rolling*, dan *slow rocking*. Sedangkan teknik *fasilitasi* terdiri dari *icing*, *fast brushing*, *tapping*, *stroking*, *quick stretch* (Bobaths in 1991, NDT Association).

Konsep dasar Neuro-Developmental Treatment (NDT) di mulai pada tahun 1940's oleh Dr.Karel dan Mrs.Berta bobath. Adapun tujuan utama dari metode ini tidak hanya untuk menguatkan otot yang mengalami kelemahan, tetapi juga untuk memberikan sensasi tentang posisi, tonus otot, dan gerakan. Teknik Neuro-Developmental Treatment (NDT) hampir seluruhnya memfasilitasi gerakan pada tangan dan pada saat bersamaan pula menghambat pola gerak yang tidak seharusnya. Saat ini para *clinician* Neuro-Developmental Treatment (NDT) mempertimbangkan bahwa penanganan terapeutik seperti *fasilitasi* dan *inhibisi* di gunakan bersama-sama dengan *motor learning*, dan *motor control* strategis agar memudahkan terjadinya suatu gerakan dan postur yang baik (Butler dan Darrah, 2001).

Tujuan umum penelitian ini untuk mengetahui pengaruh faktor usia, jenis kelamin terhadap nilai total ARAT post di RS. Rujukan Stroke Nasioanl Bukit Tinggi tahun 2009. Tujuan khususnya adalah untuk mengetahui pengaruh usia terhadap nilai total ARAT post pada pasien stroke; untuk

mengetahui pengaruh jenis kelamin terhadap nilai total ARAT post pada pasien stroke dan untuk mengetahui pengaruh lama stroke terhadap nilai total ARAT post

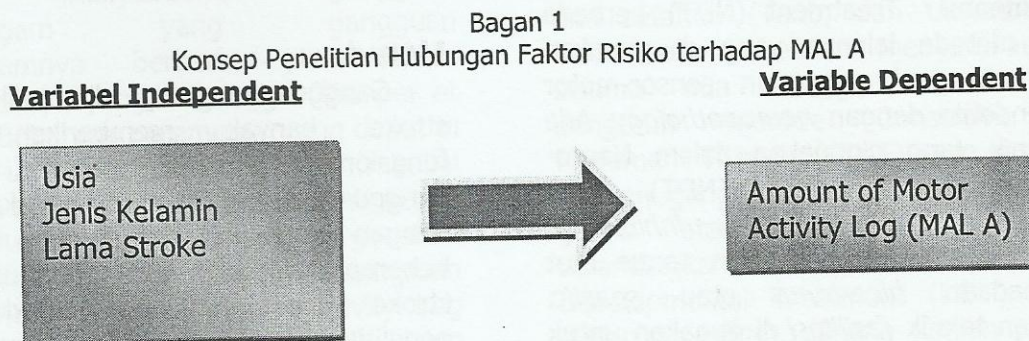
Metode

Gangguan yang ditimbulkan akibat stroke banyak memberikan masalah fungsional bagi penderita stroke. Gangguan-gangguan tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya, hubungan keterkaitan beberapa gangguan yang ditimbulkan akibat stroke dapat dijelaskan pada konsep penelitian besar yang telah dilakukan di RS. Rujukan Nasioanl Stroke Bukit Tinggi pada bulan Juni-Juli tahun 2009. Konsep penelitian besar ini menjelaskan dimana gangguan stroke yaitu berupa motorik halus dan kasar erat kaitannya untuk penderita stroke mengalami gangguan ADL, posture dan keseimbangan. Untuk itu, intervensi CIMT, NDT dan FST di dalam penelitian besar ini di berikan untuk memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan penderita stroke akibat gangguan yang di timbulkan akibat stroke tersebut.

Konsep yang akan dilakukan pada penelitian ini merupakan sebagian kecil dari konsep penelitian besar yang dilakukan di RS. Rujukan Nasioanal Stroke Bukit Tinggi pada bulan Juni-Juli 2009. Konsep ini menjelaskan pengaruh dari 3 intervensi yaitu CIMT, NDT dan FST terhadap variable-variabel yang terkait seperti motorik halus, motorik kasar, ADL, postur dan keseimbangan. Masing-masing variable diukur dengan menggunakan parameter yang sesuai antara lain, motorik kasar dengan Fugl Meyer dan Gait Speed, motorik halus dengan Action Research Arm Test, ADL dengan Motor Activity Log, dan postur-keseimbangan dengan menggunakan Brunel Balance Assessment. Hubungan kedua variable tersebut dipengaruhi oleh bebrapa factor risiko seperti usia, jenis kelamin dan lama stroke. Di dalam penelitian ini, peneliti hanya membatasi terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variable tergantung. Variabel bebas terdiri dari faktor risiko seperti

usia, jenis kelamin dan lama stroke, sedangkan untuk variabel tergantung terdiri dari Amount of Motor Activity Log (MAL A)

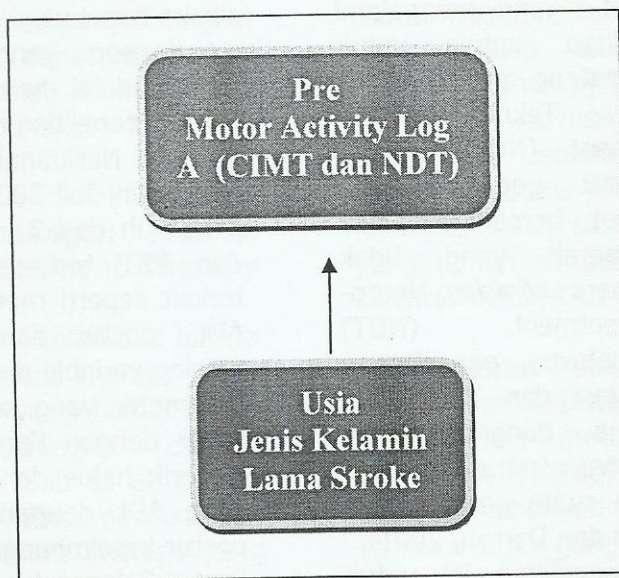
yang dapat digambarkan secara skematik sebagai berikut:



Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian besar yang dilakukan di Rumah Sakit Rujukan Nasional (RSSN) Stroke Bukit Tinggi pada bulan Juni-Agustus tahun 2009 tentang pengaruh pemberian intervensi Constraint Induce Movement Therapy (CIMT), Neuro Developmental Treatment (NDT) dan Functional Strength Training

(FST) pada pasien stroke Dalam penelitian ini diambil kelompok pasien stroke yang berusia 30-75 tahun dengan melakukan tes ADL dengan menggunakan parameter Motor Activity Log A (MAL A) untuk melihat hubungannya dengan faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke sebagai studi cross sectional yang dapat digambarkan dengan desain sebagai berikut :



Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RS Rujukan Stroke Nasional Bukit Tinggi Sumatera Barat. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni,

waktu yang diperlukan di dalam penelitian ini dimulai dari bulan Juni sampai Juli 2009.

Populasi, Sampel, Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Pasien stroke dengan usia antara 30-75 tahun yang di rawat di RSUP Bukit Tinggi, Sumatera Barat terhitung sejak bulan Juni – Juli tahun 2009 sebanyak 177 orang. Sampel adalah populasi yang memenuhi standar kriteria inklusi dan eksklusi. Besar sampel untuk mewakili populasi tersebut. Kriteria inklusi adalah sebagai berikut:

1. Usia antara 30-75 tahun
2. Laki-laki dan perempuan
3. Lama durasi menderita stroke > 3 hari

Sedangkan kriteria Eksklusi sebagai berikut:

1. Memiliki gangguan neurologi lainnya, seperti parkinson berdasarkan diagnosa dokter dan fisioterapi
2. Hasil pemeriksaan kognitif < level VI berdasarkan Skala Rancos Los Amigos
3. Tidak bersedia mengikuti penelitian ini
4. Sedang mengikuti penelitian di tempat lain

Pengambilan Data

Dari gambar dibawah ini dapat dilihat pembagian sampling data dibagi menjadi 2 item yaitu rawat jalan dan rawat inap, pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria inklusi. Pada pemeriksaan batch 1 pada rawat jalan yang memenuhi kriteria inklusi 1-9 (masuk kedalam kelompok CIMT, sedangkan pada rawat inap masuk kedalam kelompok NDT. Pada pemeriksaan batch 2 baik rawat jalan maupun rawat inap yang memenuhi kriteria inklusi 1-9 masuk kedalam kelompok CIMT dan NDT sedangkan yang memenuhi kriteria 1-10 masuk kedalam kelompok FST.

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari responden kemudian dikumpulkan dengan lengkap, diolah dengan cara editing, coding, scoring, dan data entry. Analisis Univariat adalah analisis ini bertujuan untuk melihat distribusi masing-masing variabel secara univariat. Untuk variabel yang berskala interval (usia dan lama stroke) disajikan dalam bentuk table yang

4. Penyebab stroke akibat ischemic berdasarkan Gajahmada score
5. Hasil pemeriksaan secara klinis < 18 berdasarkan NIHSS
6. Pasien dalam keadaan sadar dengan standart Glasgow Coma Scale >15
7. Hasil pemeriksaan kognitif \geq Level VI berdasarkan Skala Rancos Los Amigos yang dilanjutkan dengan hasil pemeriksaan cognitive >16 pada MMSE
8. Adanya gangguan pada anggota gerak atas baik kanan maupun kiri

didalamnya terdapat nilai mean, minimum, maximum dan standar deviasi. Sedangkan variabel yang berskala nominal (jenis kelamin) disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase.

Analisis Bivariat adalah analisis bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke dengan ARAT pre terhadap kemampuan Motorik Halus pada pasien stroke dengan menggunakan analisis bivariat. Sebelum dilakukan analisis bivariat terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Uji normalitas bertujuan untuk memilih jenis uji statistik yang digunakan (parametrik atau non parametrik). Jika uji statistik parametrik dapat dilakukan uji Pearson, sedangkan untuk non-parametrik dilakukan dengan Spearmen. Analisis data penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke terhadap ARAT pada pasien stroke sebelum dilakukan intervensi dengan tingkat kepercayaan 90%. Selanjutnya penarikan kesimpulan uji statistik dengan melihat tingkat kemaknaan (p). jika $p \leq 0,1$ berarti H_a di tolak dan H_o di terima, jika $p > 0,1$ maka H_a diterima dan H_o di tolak.

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari responden kemudian dikumpulkan dengan lengkap, diolah dengan cara editing, coding, scoring, entry. Analisis ini bertujuan untuk melihat distribusi masing-masing variabel secara univariat.

Untuk variabel yang berskala interval (usia, lama stroke) disajikan dalam bentuk table yang didalamnya terdapat nilai mean, minimum, maximum dan standar deviasi. Sedangkan variabel yang berskala nominal (jenis kelamin) disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke dengan ARAT Post terhadap kemampuan Motorik Halus pada pasien stroke dengan menggunakan analisis bivariat. Sebelum dilakukan analisis bivariat terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Uji normalitas bertujuan untuk memilih jenis uji statistik yang digunakan (parametrik atau

non parametrik). Jika uji statistik parametrik dapat dilakukan uji Pearson, sedangkan untuk non-parametrik dilakukan dengan uji Spearman. Analisis data penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara faktor usia, jenis kelamin dan lama

stroke terhadap ARAT pada pasien stroke sebelum dilakukan intervensi dengan tingkat kepercayaan 90%. Selanjutnya penarikan kesimpulan uji statistik dengan melihat tingkat kemaknaan (p). jika $p \leq 0,1$ berarti H_a di tolak dan H_o di terima, jika $p > 0,1$ maka H_a diterima dan H_o di tolak.

Adapun yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penilaian gerakan Motorik Halus dengan Action Research Arm Test (ARAT) post serta faktor-faktor yang berhubungan dengannya yaitu usia, jenis kelamin, dan lama stroke yang dilakukan pada pasien stroke usia 35-75 tahun.

Hasil

Dalam penelitian ini sample diambil dari populasi pasien stroke di RSSN Bukit Tinggi yang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia melakukan tes yang merupakan bagian dari penelitian dengan jumlah sample sebanyak 34 orang.

Table 1

Distribusi ARAT post serta factor yang mempengaruhinya (usia, lama stroke) di RSSN Bukit Tinggi Tahun 2009

	Mean	SD	CI (90%)	Min	Max
ARAT post	26,76	21,95	20,39-33,14	0	57
Usia	58,29	9,83	55,44-61,15	38	70
Lama Stroke	162,38	223,00	97,66-227,11	11	975

Dari table diatas menunjukkan nilai total ARAT post adalah 26,76 dengan SD 20,39 dengan nilai minimum 0 dan nilai maksimum 57 pada tingkat kepercayaan 90% yang berada di antara 20,39-33,14. Sedangkan untuk usia menunjukkan nilai mean 58,29 dengan SD 9,83 dengan nilai minimum 38 maksimum 70 pada tingkat kepercayaan 90%

yang berada diantara 55,44-61,15. Untuk kelompok lama stroke menunjukkan nilai mean 162,38 dengan SD 223,00 dengan nilai minimum 11 maksimum 975 pada tingkat kepercayaan 90% yang berada diantara 97,66-227,11.

Table 2

Distribusi ARAT post terhadap jenis kelamin di RSSN Bukit Tinggi Tahun 2009

Laki-laki (L)	Perempuan (P)
21 (61,8%)	13 (38,2%)

Sedangkan untuk jenis kelamin menunjukkan terdapat 21 orang yang berjenis

Analisis hubungan antara ARAT post dengan factor usia, jenis kelamin, dan lama stroke dengan analisis bivariat

Sebelum dilakukan uji korelasi maka terlebih dahulu variabel tersebut di uji normalitas dengan menggunakan kolmogorove smirnov, Sedangkan untuk ARAT post didapatkan 0,00 ($p < 0,1$). Hal tersebut menunjukkan bahwa data tersebut tidak mengikuti distribusi normal.

kelamin laki-laki dengan persentase 61,8% dan 13 orang untuk jenis kelamin perempuan dengan persentase 38,2%.

variabel yang di uji antara lain usia, jenis kelamin, lama stroke dan ARAT pre dengan hasil p-value statistic untuk masing-masing variabel tersebut adalah Usia post 0,01 ($p < 0,1$), jenis kelamin post 0,00 ($p < 0,1$) dan untuk lama stroke 0,00 ($p < 0,1$).

Tabel 3
Distribusi hubungan ARAT pre dengan faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke di RSSN Bukit Tinggi Tahun 2009

Variabel	R	P
Usia	0,10	0,53
Lama Stroke	0,47	0,00

Berdasarkan hasil uji korelasi spearman pada table di atas menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan hasil total ARAT post sebesar ($r = 0,10$)

dengan nilai $p = 0,53$ dengan kategori sangat lemah. Sedangkan untuk lama stroke terhadap total ARAT post sebesar ($r = 0,47$) dengan nilai $p = 0,00$.

Tabel 4
Distribusi hubungan ARAT pre dengan jenis kelamin Di RSSN Bukit Tinggi Tahun 2009

Variabel	N	Hasil	Hasil Wilcoxon	P
Jenis Kelamin	Turun	5	-4,62	0,00
	Naik	27		
	Tetap	2		

Dari table uji wilcoxon diatas menunjukkan bahwa terdapat 5 orang yang nilainya turun dan 27 orang yang nilainya naik

dan terdapat 2 orang yang nilainya tetap dengan nilai $p = 0,00$

Pembahasan

Setelah diidentifikasi adapun beberapa keterbatasan dalam penelitian yang nantinya sangat mempengaruhi hasil dari penelitian yaitu: sample yang diambil secara purposif

sampling dimana pasien pada intervensi CIMT adalah pasien rawat jalan sedangkan pada intervensi NDT adalah pasien yang sedang rawat inap. Hasil pengukuran outcome yang dilakukan tidak hanya oleh satu peneliti saja sehingga hasilnya menjadi kurang maksimal

karena dikhawatirkan terdapat perbedaan cara pandang dalam penilaian. Kondisi mood pasien saat melakukan intervensi ataupun pemeriksaan juga sangat mempengaruhi hasil dari intervensi.

Distribusi ARAT post serta faktor-faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke

Hasil analisis univariat untuk distribusi responden menurut karakteristik usia, jenis kelamin dan lama stroke menunjukkan, rata-rata usia diatas 50 tahun untuk kelompok NDT maupun CIMT lebih besar persentase terserang stroke dibandingkan dengan usia dibawah 50 tahun. Hal ini sesuai dengan pendapat Bamford, Bonita dan teman-teman tahun 1984 dan 1998 bahwa semakin meningkatnya usia maka resiko untuk terkena stroke juga akan semakin meningkat (Bamford J et al, 1998, Bonita R et al, 1984). Dalam penelitian ini terdapat kelompok pasien yang usianya dibawah 50 tahun yang semestinya belum beresiko untuk terserang stroke. Oleh karena itu untuk mencegah terjadinya stroke pada usia dibawah 50 tahun dapat dilakukan dengan cara kontrol ke dokter untuk mengecek tekanan darah, mempertahankan gaya hidup sehat seperti tidak merokok, mengurangi stress, olahraga dan mengurangi konsumsi kopi.

Dari hasil analisis univariat untuk distribusi ARAT post intervensi CIMT dan NDT menunjukkan nilai total ARAT post adalah sebesar 26,76 hal ini sejalan dengan penelitian Nijasri Suwanwela dan teman-teman tahun 2004 yang menyatakan bahwa keberhasilan dari intervensi CIMT dan NDT yang di ukur dengan menggunakan parameter ARAT didapatkan 8,4% untuk NDT dan 25,5% untuk CIMT, Miller et al tahun 2005 juga mengatakan bahwa Action Research Arm Test merupakan parameter yang yang dapat digunakan untuk mengetahui fungsi dari anggota gerak atas pasien untuk melihat perubahan test sebelumnya (Miller, et al, 2005).

Pengaruh faktor usia, jenis kelamin dan lama stroke terhadap ARAT post intervensi

Berdasarkan uji statistik menunjukkan hasil yang berbeda dimana untuk faktor usia pengaruhnya terhadap ARAT post tidak berhubungan dengan stroke dimana dari hasil uji korelasi didapat nilai ARAT post sebesar ($r = 0,10$) dengan nilai $p = 0,53$. hal ini tidak sejalan dengan penelitian Bamford dan teman-teman tahun 1998, Bonita dan teman-teman tahun 1984 yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya usia maka resiko untuk terserang stroke juga akan semakin meningkat (Bamford J et al, 1998, Bonita R et al, 1984). Untuk lama stroke berdasarkan hasil uji statistik didapatkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara ARAT post dengan lama stroke dimana dari hasil uji korelasi didapatkan total ARAT post sebesar ($r = 0,47$) dengan nilai $p = 0,00$ hal ini sejalan dengan penelitian Hamm dan teman-teman tahun 2000 yang menyatakan bahwa proses pemulihan stroke sangat dipengaruhi adanya proses neurogenesis dan neuroplastisitas, dimana proses pemulihan otak setelah serangan stroke dapat terjadi setelah beberapa jam dan sehari setelah stroke (Hamm et al, 2000) adanya plastisitas pada sistem saraf pusat (CNS) seperti pengorganisasian kembali pada jaringan yang sudah ada pada axonal juga mempengaruhi pada saat pemulihan. Neurogenesis adalah suatu proses dimana neuron-neuron baru dibentuk dari kumpulan akar saraf atau sel dasar yang berasal dari tempat yang berbeda di CNS. Dalam penelitian ini pasien yang diberikan intervensi CIMT adalah pasien yang sedang menjalani rawat jalan dimana biasanya sudah lebih lama menderita stroke atau sudah mengalami perbaikan, ditinjau dari kemampuan yang dinilai dengan NIHSS kelompok CIMT lebih baik dari kelompok NDT dimana CIMT nilai NIHSS <8 menunjukkan nilai yang lebih baik, hal ini sejalan dengan pendapat Morris dan teman-teman tahun 1997 bahwa penerapan CIMT dan NDT dapat dilakukan sedini

mungkin (Morris et al, 1997), asal pasien sudah dapat berkomunikasi dan dalam kondisi klinis stabil yang di ukur dengan NIHSS yang skornya < 18, sehingga NIHSS menjadi titik awal suatu screening pasien sebelum dilakukan intervensi CIMT maupun NDT.

Dari hasil uji statistik wilcoxon didapatkan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dan ARAT post hal ini sejalan dengan penelitian Lancet 1992 Bonita dan teman-teman 1984 yang mengatakan bahwa untuk jenis kelamin sangat berhubungan dengan stroke dimana hampir rata-rata satu dari empat laki-laki dan satu dari lima wanita beresiko untuk terkena stroke (Lancet, 1992, Bonita et al 1984).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kopp dan teman-teman tahun 1999 menyatakan bahwa terapi Constraint Induced Movement Therapy (CIMT) dapat menghasilkan peningkatan yang signifikan pada proses pemulihan stroke dengan gangguan di lengan pasien selama 2 minggu dan menghasilkan *used dependent reorganisation*. Kopp dan teman-teman juga menemukan bahwa bagian kortikal dimana EMG merespons dari otot tangan yang dapat ditimbulkan oleh Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) lebih dari dua minggu (Kopp et al, 1999). Constraint Induced Movement Therapi (CIMT) juga merupakan suatu pemikiran untuk *offset learned nonuse*, yang sengaja di kembangkan untuk meningkatkan gerakan anggota tubuh yang lemah dengan membatasi penggunaan anggota gerak sisi yang sehat (Ostendorf and Wolf, 1981).

Selain metode Constraint Induced Movement Therapy adapun metode lainnya yang dapat di diberikan untuk menangani pasien stroke dengan gangguan atau keterbatasan pada anggota gerak atas yaitu Neuro-Developmental Treatment (NDT). Metode Neuro-Developmental Treatment (NDT) pada dasarnya terfokus dengan fasilitasi gerakan melalui stimulus (rangsangan), khususnya pada otot, reseptor sendi, dan reseptor taktil. Metode ini juga

lebih menekankan pada pengaruh restorasi perkembangan pola gerak serta stabilitas postural maupun pola gerak normal (Heinemann, 1990). Pada penelitian Steven Wolf, Taub dan teman-teman tahun 1989 mereka menggunakan sample dengan kriteria usia 18-80 tahun yang range usianya jauh lebih lebar, pada penelitian ini rata-rata usianya adalah 30-75 tahun, sehingga sangat bervariasi hasilnya dan responnya juga relatif lebih bervariasi termasuk didalamnya mood pasien. Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa keefektifan metode CIMT dibandingkan dengan metode NDT sudah dibuktikan, dimana dari hasil penelitian oleh Nijasri C Suwanwela dan teman-teman tahun 2004 menyatakan bahwa selama dua minggu intervensi pengaruh intervensi CIMT pada kasus stroke pada gangguan fungsional pada anggota gerak atas lebih signifikan dibandingkan dengan metode NDT dengan menggunakan beberapa parameter di dapatkan tingkat keberhasilan sebesar 8,4% untukkelompok intervensi NDT sedangkan tingkat keberhasilan kelompok intervensi CIMT sebesar 25,5%.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian pada pasien stroke di RSSN Bukit Tinggi tahun 2009 dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara ARAT post intervensi CIMT dan NDT dengan faktor usia dimana dari hasil uji korelasi didapatkan ($r = 0,10$) dengan nilai $p = 0,53$. Sedangkan untuk lama stroke terdapat hubungan yang erat antara ARAT post dengan lama stroke dimana dari hasil uji korelasi didapatkan ($r = 0,47$) dengan nilai $p = 0,00$. Untuk faktor jenis kelamin didapatkan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan ARAT pre dimana didapatkan nilai $p = 0,00$

Daftar Pustaka

- Allen W. Heinemann, et al, (1997) *Relationships Between Disability Measures and Nursing Effort During Medical Rehabilitation for Patients With Traumatic Brain and Spinal Cord Injury*, Arch Phys Med Rehabil Vol 78
- AE Dahl, et al, (2008) *Short- and long-term outcome of constraint-induced movement therapy after stroke: a randomized controlled feasibility trial*, Clinical Rehabilitation; 22: 436-447
- Alexander W, et al, (2000) *Does the Application of Constraint-Induced Movement Therapy During Acute Rehabilitation Reduce Arm Impairment After Ischemic Stroke*;31;2984-2988
- American Health Association (2006): *Guidelines for Prevention of Stroke in Patients With Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack*
- American Heart Association Heart Disease and Stroke Statistik 2008
- Anna-Karin Welmer, PT, et al, (2008) *Limited Fine Hand Use After Stroke And Its Association With Other Disabilities J Rehabil Med*; 40: 603-608
- Bruce H. Dobkin, Lai S-M, Studenski S, Duncan PW, Perera S. (2005) *Persisting consequences of stroke measured by the Stroke Impact Scale. Stroke* 2002;33:1840-4.
- Rehabilitation after Stroke N Engl J Med*;352:1677-84
- B.Indredavik, F. Bakke, S. A, Slørdahl (1999) *Treatment in a Combined Acute and Rehabilitation Stroke Unit : Which Aspects Are Most Important*
- Chia-Lin Koh, et al, (2006) *Validation Of The Action Research Arm Test Using Item Response Theory In Patients After Stroke*
- Crow JL, et al, (1989) *The effectiveness of EMG biofeedback in the treatment of arm function after stroke International Disability Studies*;11:155-160
- Cheryl D. Bushnell, et al, (2006) *Retrospective Assessment of Initial Stroke*
- Severity Comparison of the NIH Stroke Scale and the Canadian Neurological Scale, stroke.ahajournals.org by on March 8, 2009
- Canadian Best Practice Recommendations for Stroke Care: (2006)
- Dr Patrick Lyden, et al, *Generalized Efficacy of t-PA for Acute Stroke* (1997)
- Subgroup Analysis of the NINDS t-PA Stroke Trial, *Stroke*;28:2119-2125.1997
- Derek G. Kamper et al, (2006) *Weakness Is the Primary Contributor to Finger Impairment in Chronic Stroke Arch Phys Med Rehabil*;87:1262-9
- Edward Taub, PhD; Gitendra Uswatte, MA; Rama Pidikiti (1999) *Constraint-Induced Movement Therapy: A New Family Of Techniques With Broad Application To Physical Rehabilitation--A Clinical Review* Vol. 36 No. 3,
- Bart van der Worp, and Jan van Gijn, F.R.C.P. (2007) *Acute Ischemic Stroke H. N Engl J Med*;357:572-9.
- Harold P. Adams, et al (2005). *Guidelines for the management of Adults With Ischemic Stroke* A Guideline From the American Heart Association Hasyim Fachir, Vol 37 No, 2:94-99 2005
- Indredavik, et al, *Treatment in a Combined Acute and Rehabilitation Stroke Unit Which*

Aspects Are Most Important, stroke.ahajournals.org by on March 1, 2009.

Julie D Ries, et al, (2006) *The purpose of "Evidence in Practice" is to illustrate how evidence is gathered and used to guide clinical decision making. This article is not a case report. The examination, evaluation, and intervention sections are purposely abbreviated*, Physical Therapy . Volume 86 . Number 5 . May 2006

John W. Krakauer, (2005) *Arm Function After Stroke: From Physiology To Recovery*

Jonathan A. Edlow: *Biographie of disease; Julie K. Silver, London 2008, halaman 12-26).*

Katzman R, Brown T, Fuld P, Peck A, Schechter R, Schimmel H (1983) *Validation of a short Orientation-Memory-Concentration Test of cognitive impairment.* "Am J Psychiatry.;140;734-739.

Kelly Hayes, Robertson, Broderick, Duncan, Hershey, Roth, Thies, Trombly, (1998) *The American Heart Association Stroke Outcome Classification: executive summary.* Circulation Jun 23;97(24):2474-8.

Keith Muir, et al, (1996) *Comparison of Neurological Scales and Scoring Systems for Acute Stroke Prognosis, Stroke.* 27:1817-1820. American Heart Association, Inc.

Lyle (2005) *A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research.* "Int J Rehabil Res. 1981;4:483-492

Morris DM, Crago J, DeLuca S, et al (1997) *Constraint-Induced (CI) Movement Therapy for motor recovery after stroke.* Neurorehabilitation :29-43.

Sabari and Mary Bowmana, et al (2006) *A treatment for a chronic stroke patient with a plegic hand combining CI therapy with conventional rehabilitation procedures: Case report* NeuroRehabilitation 21 167-176 al Arch Phys Med Rehabil 86: 1609-1615

Neil F. Gordon et al, *Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors An American Heart Association Scientific Statement From the Council on Clinical Cardiology, Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention; the Council on Cardiovascular Nursing; the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the Stroke Council*, circ.ahajournals.org by on March 1, 2009

Nijasri C Suwanwela and Suwita Tumvitee (2004) *Effectiveness of Constraint-induced Movement Therapy in Chronic Stroke Patients*, J Med Assoc Thai Vol. 87 No.12 N.Smania,

Clinical Practice Guideline, stroke.ahajournals.org by on March 1, 2009.

Rashmi Kothari, et al, (1997) *Patients' Awareness of Stroke Signs, Symptoms, and Risk Faktors, Stroke.;28:1871-1875.*

American Heart Association, patterns of music agnosa associated with middle cerebral artery infacts, oxford university press 2000.

Rebekah Miller, et al, (2005) *Constraint-induced movement therapy for a youth with a chronic traumatic brain injury*, NZ Journal of Physiotherapy – November. Vol. 33, 3.

Stacy L Fritz, et al, (2006) *Descriptive Characteristics as Potential Predictors of Outcomes Following Constraint-Induced*

Movement Therapy for People After Stroke,
Physical Therapy Volume 86 . Number 6 .
June

Shu-Ya Chen, and Carolee J. Winstein,
(2009) *A Systematic Review of Voluntary
Arm Recovery in Hemiparetic Stroke*
(JNPT;33: 2-13)

Sarah Blanton, Steven L Wolf,(1999) *An
Application of Upper-Extremity Constraint-
Induced Movement Therapy in a Patient
With Subacute Stroke*, Physical Therapy .
Volume 79 . Number 9 . September.

Shu-Fen Sun, Chien-Wei Hsu, et al, (2006)
*Application of Combined Botulinum Toxin
Type A and Modified Constraint-Induced*

*Movement Therapy for an Individual With
Chronic Upper-Extremity Spasticity After
Stroke*, Physical Therapy . Volume 86 .
Number 10 . October

South East Asia Medical Information Center.
Annual Report 1990-1996 Taub E, Miller
NE, Novack TA, et al, (1993) *Technique to
Improve Chronic Motor deficit after
stroke. Arch Phys Med Rehabil;74:347-54*

The Neuro-Developmental Treatment
Association March/April 2005 Volume
12, Issue 2

Yousef M. Mohammad, Md, Msc et al Types
and Etiologies of Strokes 2004